

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-218578

(43)Date of publication of application : 08.08.2000

(51)Int.Cl.

B25J 13/00

B25J 5/00

B25J 9/04

(21)Application number : 11-026455

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 03.02.1999

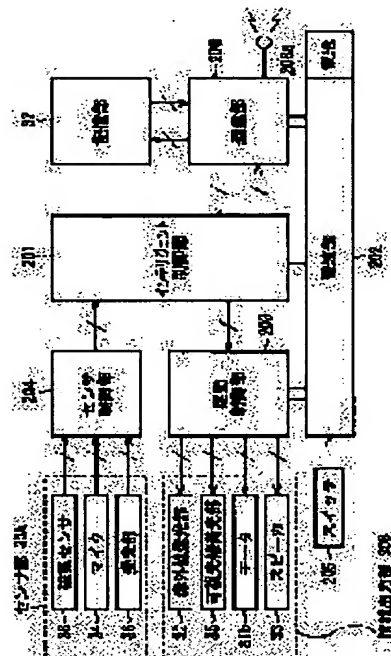
(72)Inventor : KOSHIYAMA ATSUSHI
KONDO HIROSHI

(54) SPHERICAL ROBOT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a spherical robot permitting bidirectional communication between human being and information.

SOLUTION: In a spherical robot provided with a spherical shell having a hollow part and a main unit part arranged in the spherical shell for driving it rotated, the main unit part has a sensor part 30A for acquiring information from the outside, information output part 30B for outputting information relating to the outside, memory part 37 previously storing information output by the information output part 30B corresponding to information input from the sensor part 30A, and a control part 201 for determining information output from the information output part 30B based on information input from the sensor part 30A and information stored in the memory part 37.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-218578

(P2000-218578A)

(43) 公開日 平成12年8月8日(2000.8.8)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 2 5 J 13/00

B 2 5 J 13/00

Z 3 F 0 5 9

5/00

5/00

Z 3 F 0 6 0

9/04

9/04

A

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-26455

(22) 出願日

平成11年2月3日(1999.2.3)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 越山 篤

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 近藤 寛

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100096806

弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

Fターム(参考) 3F059 BA00 BB07 CA05 DA05 DC00

DC08 DD08 DD11 GA00

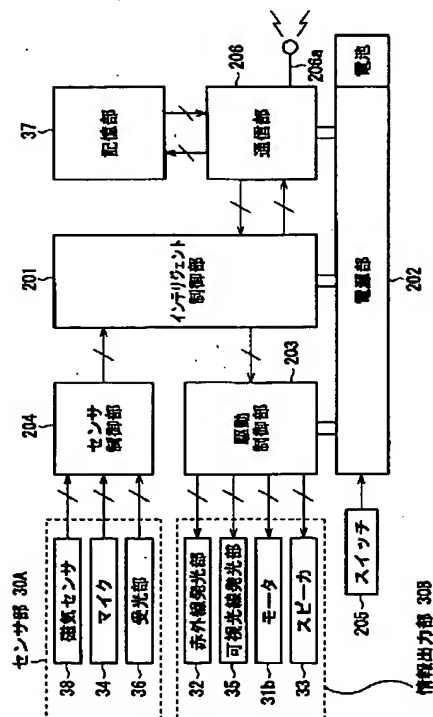
3F060 BA10 CA12 GD11 HA00

(54) 【発明の名称】 球形ロボット

(57) 【要約】

【課題】 人間と情報の双方向通信を可能にする球形ロボットを提供すること。

【解決手段】 中空部を有している球殻21と、前記球殻21内に配置されて、前記球殻21を回転駆動させるための本体部30とを有する球体ロボット20において、前記本体部30は、外部から情報を取得するためのセンサ部30Aと、外部に対して情報を出力するための情報出力部30Bと、前記センサ部30Aから入力される情報に対応して、前記情報出力部30Bにより出力される情報を予め記憶している記憶部37と、前記センサ部30Aから入力された情報と前記記憶部37に記憶されている情報に基づいて、前記情報出力部30Bから出力される情報を決定するための制御部201とを有している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中空部を有している球殻と、前記球殻内に配置されて、前記球殻を回転駆動させるための本体部とを有する球体ロボットにおいて、
前記本体部は、
外部から情報を取得するためのセンサ部と、
外部に対して情報を出力するための情報出力部と、
前記センサ部から入力される情報に対応して、前記情報出力部により出力される情報を予め記憶している記憶部と、
前記センサ部から入力された情報と前記記憶部に記憶されている情報に基づいて、前記情報出力部から出力される情報を決定するための制御部とを有していることを特徴とする球形ロボット。

【請求項 2】 前記情報出力部は、外部に対して可視光を発光する可視光線発光部を有している請求項 1 に記載の球形ロボット。

【請求項 3】 前記情報出力部は、外部に対して赤外線を発光する赤外線発光部を有している請求項 1 に記載の球形ロボット。

【請求項 4】 前記情報出力部は、前記球殻外部に音を出力するためのスピーカを有している請求項 1 に記載の球形ロボット。

【請求項 5】 前記情報出力部は、前記制御部の指令により前記球殻内部で所定の動作をする回転駆動部を有している請求項 1 に記載の球体ロボット。

【請求項 6】 前記センサ部は、前記球殻外部から出力される磁場を検出して外部の情報を取得するための磁場センサを有している請求項 1 に記載の球体ロボット。

【請求項 7】 前記センサ部は、前記球殻外部から出力され、もしくは前記情報出力部から出力された赤外線の反射光を検出することにより、外部の情報を取得するための受光部を有している請求項 3 に記載の球形ロボット。

【請求項 8】 前記記憶部は、前記本体部に対して着脱可能に配置されているとともに、外部と通信することにより書き換え可能に設けられている請求項 1 に記載の球体ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、人間とロボットの双方向通信を可能にする球形ロボットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 現在、ロボットの大部分が産業ロボットとして生産自動化を中心とした用途に使用されている。そして今後、たとえば家庭内において安全性の高い移動ロボットを人間と共存できるようにすることが提案されている。そこで、このような移動ロボットとして、安全性に優れた移動機構を有する球形ロボットが提案されて

いる。

【0003】 図 7 は従来の球形ロボットの一例を示す切り欠き斜視図を示しており、図 6 を参照して球形ロボット A について説明する。図 7 の球形ロボット A は、球殻 1、本体部 2 等から構成されていて、球殻 1 内に本体部 2 が配置されている。本体部 2 は、フレーム 3、モータ 4 a、4 b、動力伝達部 5、車輪 13 a、13 b 等を有している。本体部 2 の下部には車輪 13 a、13 b が配置されていて、車輪 13 a、13 b は球殻 1 の内面と接触している。車輪 13 a、13 b が回転すると球殻 1 が回転して球体ロボット A が移動するようになっている。車輪 13 a、13 b はたとえばギア等からなる動力伝達部 5 を介してモータ 4 a、4 b とそれぞれ接続されていて、モータ 4 a、4 b がそれぞれ作動すると車輪 13 a、13 b がそれぞれ独立して回転する。

【0004】 図 8 は、図 7 の球形ロボット A における本体部 1 の内部構成図を示すブロック図であり、図 8 を参照して球形ロボット A について説明する。図 8 の球形ロボット A は、制御部 101、電源部 102、駆動部 103、スイッチ 105 等を有している。制御部 101 は球形ロボット A の動作を制御するものであって、シーケンシャル駆動制御部 101 a とデータ部 101 b を有している。シーケンシャル駆動制御部 101 a は、データ部 101 b に記憶されているデータに基づいて駆動部 103 を制御している。

【0005】 駆動部 103 は、シーケンシャル駆動制御部 101 a の指令によって、本体部 2 に取り付けられている可視光 LED、モータ及びスピーカ等の動作を制御するものである。電源部 102 は、制御部 101 及び駆動部 103 に駆動電源を供給するものであって、たとえばアルカリ電池等の電源を装備し、スイッチ 105 により電源のオン・オフを行えるようになっている。

【0006】 ここで、球体ロボット A が動作する際には、図 8 のデータ部 101 b に予め記憶されているプログラムが、シーケンシャル駆動制御部 101 a により実行されて、そのプログラムに従って駆動部 103 が、モータ、可視光 LED、スピーカ等を動作させる。すると、たとえば図 7 の車輪 13 a、13 b が球殻 1 内部で回転して、球体ロボット A の重心位置が変化することを利用して走行する。また、可視光 LED が発光し、もしくはスピーカから音出力されることによって、人間に対して所定の情報を伝達する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、従来の球形ロボット A は所定のプログラムに従って動作するものである。したがって、球形ロボット A は、データ部 101 b に記憶されている所定の動作のみを行う。一方、この球形ロボット A が、人間や仲間ロボットの指示や行動に反応して、人間を保管するようなホームロボット等に応用される場合、球形ロボット A は、外部と信号

の送受信を行える相互通信機能を有することが必要となる。

【0008】しかし、上述したように、従来の球形ロボットAには、簡単な駆動部103の制御系しか搭載されていないため、たとえばホームロボットとして使用する際には、十分な機能を有していないという問題がある。すなわち、従来の球形ロボットAは、データ部101bに記憶されている所定の動作しか行えないため、多種多彩な動作及び双方向通信機能が必要となる、たとえばホームロボット等のようなものには使用することができないという問題がある。

【0009】そこで本発明は上記課題を解消し、人間と情報の双方向通信を可能にする球形ロボットを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的は、請求項1の発明によれば、中空部を有している球殻と、前記球殻内に配置されて、前記球殻を回転駆動させるための本体部とを有する球体ロボットにおいて、前記本体部は、外部から情報を取得するためのセンサ部と、外部に対して情報を出力するための情報出力部と、前記センサ部から入力される情報に対応して、前記情報出力部により出力される情報を予め記憶している記憶部と、前記センサ部から入力された情報と前記記憶部に記憶されている情報に基づいて、前記情報出力部から出力される情報を決定するための制御部とを有している球形ロボットにより、達成される。

【0011】請求項1の構成によれば、球体ロボットは、外部の情報をセンサ部により取得して、センサ部により取得した情報と記憶部に記憶されている情報に基づいて、情報出力部により出力される情報を決定する。すなわち、球体ロボットは、外部の情報を取得して、その情報に基づいて動作が決定する。これにより、たとえば人間が球体ロボットに所定の情報を提供すると、球体ロボットはその情報に従ってある一定の情報を出力する。

【0012】上記目的は、請求項4の発明によれば、請求項1の構成において、前記情報出力部は、前記球殻外部に音を出力するためのスピーカを有している球形ロボットにより、達成される。請求項4の構成によれば、情報出力部は、スピーカを有しており、球殻内部から球殻外部へと音を出力する。従って、スピーカから音が出されると、球殻が振動することにより音が伝達されるため、全方向に均一に音が出されることとなる。

【0013】上記目的は、請求項8の発明によれば、請求項1の構成において、前記記憶部は、前記本体部に対して着脱可能に配置されているとともに、外部と通信することにより書き換え可能に設けられている請求項1に記載の球体ロボットにより、達成される。請求項8の構成によれば、球体ロボットの動作を決定するデータを記憶する記憶部が着脱可能に配置されていて、さらにその

内容が通信機能により書き換えることができる。従って、記憶部が取り替えられ、またはデータが変更されると、球体ロボットの動作もまた変更することとなる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0015】図1は本発明の球形ロボットの好ましい実施の形態を示す正面図及び背面図、図2は上面図及び側面図をそれぞれ示しており、図1と図2を参照して球形ロボット20について説明する。図1と図2の球形ロボット20は、球殻21、本体部30等を有しており、球殻21の内部に本体部30が配置されている。球殻21はたとえば2つの半球21a、21bからなっていて、球殻21内部に配置されている本体部21は取り出し可能に配置されている。また、球殻21はたとえばポリオレフィン系の分子構造を持つ樹脂等の紫外線域から赤外線域の光が透過するような材質から形成されている。これにより、後述する赤外線発光部32及び可視光線発光部35から出力される光線が、球殻21を透過して、球殻21外部に出力することができる。

【0016】本体部30は、回転駆動部31、赤外線発光部32、スピーカ33、マイク34、可視光線発光部35、受光部36、記憶部37等を有している。回転駆動部31は、車輪31a、31a、モータ31b、31b等からなっている。車輪31a、31aはたとえば本体部30の下部に設けられていて、球殻21の内周面と接触している。また、図1(B)の車輪31a、31aにはそれぞれモータ31b、31bと接続されていて、車輪31a、31aはモータ31b、31bの作動により独立に回転し、球殻21を動作させる。すなわち、車輪31a、31aが同一方向に同一の速度で回転すると、球殻21は車輪31a、31aの回転方向とは反対の方向に回転して前進し、車輪31a、31aがそれぞれ反対方向に回転すると、球形ロボット20はその場で旋回する。また、車輪31a、31aがそれぞれ同一方向に回転して、その回転速度がそれぞれ違う場合には、一方方向に曲がる。さらに、回転駆動部31により球体ロボット20が所定の動作をすることによって、たとえば人間に動きという情報を出力することができる。

【0017】赤外線発光部32は、たとえば赤外線LED（発光ダイオード）からなっていて、本体部30のたとえば正面側及び背面側に設けられている。赤外線発光部32は、本体部30の正面方向及び背面方向に赤外線を発光するものであり、この赤外線を用いて情報の出力もしくは情報の入力を行っている。一方、本体部30に

はたとえばフォトトランジスタやフォトダイオードからなる受光部36が設けられていて、外部から赤外線を受光する事によって、情報を取得することができる。

【0018】具体的には、図3に示すように、赤外線発光部32は、外部に設置されているリモートコントローラに対して赤外線を出力して情報を出力する。一方、リモートコントローラから出力された赤外線を受光部36が受光する事により、外部の情報を取得することができる。さらに、赤外線発光部32がたとえば正面方向から赤外線を出力して、その反射光を受光部36により検出することによって、障害物など外部の情報を得ることができる。

【0019】図1と図2の本体部30にはスピーカ33とマイク34が設けられている。スピーカ33は外部に向かって音を発生し、マイク34は外部の音を集音するものである。従って、球体ロボット20から人間に対してスピーカ33により音情報を伝達することができ、人間から球体ロボット20に対してマイク34により音情報を伝達することができる。さらに、スピーカ33から音出力される際、球殻21を介して外部に放出されるため、音が全方向に均一に発散して、音の指向性を向上させることができる。

【0020】本体部30にはたとえばROM (Read Only Memory)、読み書き可能なフラッシュメモリやメモ리카ード等からなる記憶部37が着脱可能に取り付けられていて、記憶部37はたとえば第1記憶部37a、第2記憶部37bからなっている。第1記憶部37aには、モータ31b、スピーカ33等からなる情報出力部30Bの動作情報が記憶されている。一方、第2記憶部37bには、マイク34、受光部36及び磁気センサ38等からなるセンサ部30Aから入力される情報を判別するために必要な情報が記憶されている。後述するように記憶部37は通信機能を用いて書き換え可能になっていて、記憶されている動作するための情報や判別のための情報を随時変更することができる。このため、各記憶部37a、37bが取り替えられこと、もしくは通信機能により書き換えられるとことで、情報出力部30Bから出力される情報が随時変化することとなる。

【0021】可視光線発光部35は、たとえばフォトダイオードやフォトトランジスタからなっていて、可視光を外部に照射して発光の有無もしくは点滅等する事により、外部へ情報を伝達することができる。また本体30内部には、図4に示すようなたとえばホールセンサからなる磁気センサ38が設けられている。磁気センサ38は、外部に設置されている磁石やコイル等の磁気発生部による磁界を検知することにより、情報を取得するものである。

【0022】図5は球体ロボット10における本体部30内に構成されているシステム構成例を示すブロック図であり、図3を参照して、球体ロボット10の内部シス

テムについて説明する。図5の本体部30は、インテリジェント制御部201、電源部202、駆動制御部203、センサ制御部204、通信部206等を有している。インテリジェント制御部201は球体ロボット20全体の動作を制御するものであって、たとえば一般的に知られているマイクロコンピュータやFPGA (Field Programmable Gate Array) から構成されている。インテリジェント制御部201は、センサ制御部204からのセンサ情報を高速かつパラレルに演算処理を行うものである。

【0023】電源部202は、球体ロボット20が動作するために必要な電力を供給するものであって、たとえばリチウムイオン電池やニッカド電池等の2次電池やアルカリ乾電池やマンガン乾電池の一次電池等を着脱可能に備えている。電源部202には、外部から操作可能なスイッチ205が接続されていて、スイッチ205により電源部202のオン/オフが制御される。駆動制御部203は、本体部20に設けられている赤外線発光部32、可視光線発光部35、モータ31b及びスピーカ33により構成されているセンサ部30Aの動作を制御するものである。そして駆動制御部203は、インテリジェント制御部201の指令により情報出力部30Bに所定の動作を行わせるものである。

【0024】センサ制御部204は、本体部20に設けられているマイク34、受光部36及び磁気センサ38が受信する情報の処理を行うものである。具体的には、たとえば入力マイク34から入力された音信号、受光部36から入力された光信号及び磁気センサから入力された磁場信号をそれぞれ電気信号に変換してインテリジェント制御部201に転送する機能を有している。

【0025】通信部206は、外部と有線もしくは無線通信により情報の授受を行うものであって、外部と通信するためのたとえばアンテナや配線等からなるコミュニケーション部206aを有している。通信部206は記憶部37と情報の授受を行うことができ、受信した情報もしくは記録した情報は、記憶部37によって記憶・読み取り可能な状態になっている。また、通信部206は、記憶部37が取り付けられているか否かを認識する機能を有している。

【0026】図6は、球体ロボット20が動作した際のデータの授受を示すブロック図であり、図6を参照して球体ロボット20の動作例、特に外部情報の入力及び情報の出力を中心に説明する。まず、記憶部37には予め球体ロボット20の動作、たとえば可視光線発光部35の点滅速度やモータ31bの回転速度等の情報出力部30Bに関する動作情報が記憶されている。そこで、マイク34、受光部36、磁気センサ38等のセンサ部30Aから情報が入力されると、センサ制御部204を介してインテリジェント制御部201に送られる。

【0027】インテリジェント制御部201は、センサ

制御部 204 から入力された情報と、通信部 206 を介して記憶部 37 から得られる情報に基づいて、球体ロボット 20 の動作を決定する。そしてインテリジェント制御部 201 は、決定した駆動指令を駆動制御部 203 に転送し、駆動制御部 203 は駆動指令に基づいて情報出力部 30B を動作させて、外部に情報を出力する。

【0028】上記実施の形態によれば、球殻 21 に自立歩行機構を内蔵した移動ロボット（球形ロボット）20 において、動作ソフト用記憶部 37 を交換又は通信により内容更新を可能とし、光、音、磁気などのセンサと情報を、動き、音又は光への翻訳機能を追加することにより、家庭やオフィス内で人間や仲間ロボットとの双方向通信を実現することができる。すなわち、球形ロボット 20 がセンサ機能を有することで、人間や仲間ロボットとの双方向通信機能を実現する事ができる。

【0029】また、本体部 30 に設けられているスピーカ 33 から音が出力される際、球殻 21 全体が振動することにより、球形ロボット 20 外部に音を伝達するため、音が全方向に均一に出力され、指向性が向上し、均一な情報伝達が可能となる。さらに、球殻 21 内部の記憶部 37 は記憶されている内容を通信機能もしくは交換により簡便に変更することができ、球体ロボット 20 の動作のバリエーションを容易に増やすことができる。そして、球体ロボット 20 の動作についての情報を記憶している第 1 記憶部 37a とたとえば音内容等を記憶している第 2 記憶部 37b が分離しているため、それぞれの記憶領域を大きくすることができ、記憶することができる動作のバリエーションを増やすことができる。

【0030】なお、本発明の実施の形態は、上記実施の形態に限定されない。たとえば、図 1 においてセンサ部 30A として赤外線発光部 32 等を例示しているが、その他、たとえば球殻 21 表面に振動を利用した超音波センサを使用して、球殻 21 そのものをセンサ部として使用してもよい。また、球殻 21 が透明な部材で形成されるようにして、本体部 30 に CCD カメラのような撮像素子を配置することにより、映像情報も入力することができ、たとえば全方向監視装置として応用することができる。一方、情報出力部 30B として、LED やモータを駆動することによる球体ロボット 20 の動作等により行われているが、球形ロボット 20 に液晶ディスプレイ装置を搭載すれば、外部へ映像情報を出力することができる。

【0031】さらに、図 1 において、記憶部 37 は第 1 記憶部 37a、第 2 記憶部 37b の 2 つの記憶部からなっているが、記憶部 37 に記憶させる情報を細分化して、たとえば音を記憶する記憶部、光を記憶する記憶部及び動作を記憶する記憶部のたとえば 3 つの記憶部から

なるようにしても良い。この場合、各記憶部に記憶されている情報が増えられ、それぞれの記憶部の組み合わせにより球体ロボット 20 から出力される情報のバリエーションを増やすことができる。一方、記憶部 37 を 1 つの記憶部とすれば、記憶部 37 の取り替え作業を効率的に行うことができる。さらに、上記実施の形態において、球殻 21 はソリッドなものについて例示しているが、たとえばゴム等の変形自在な材質を用いることによって、安全性や割れなどに対する強度を高めることができる。

【0032】また、図 5 において、通信部 206 は第 2 記憶部 37b を介して動作決定の判別するための情報を取得しているが、コミュニケータ 206a を介して外部から動作決定の判別をするための情報を取得するようにしても良い。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、球体ロボットに外部情報を入力するセンサ部と、外部に情報を出力する情報出力部を備えることで、人間と球体ロボットとの情報の双方向通信を可能にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の球形ロボットの好ましい実施の形態を示す平面図。

【図 2】本発明の球形ロボットの好ましい実施の形態を示す平面図。

【図 3】図 1 における赤外線発光部周辺部位を示す概略図。

【図 4】図 1 における磁気センサの周辺部位を示す概略図。

【図 5】本発明の球体ロボットの好ましい実施の形態を示すシステム図。

【図 6】本発明の球体ロボットの動作例を示すシステム図。

【図 7】従来の球形ロボットの一例を示す斜視図。

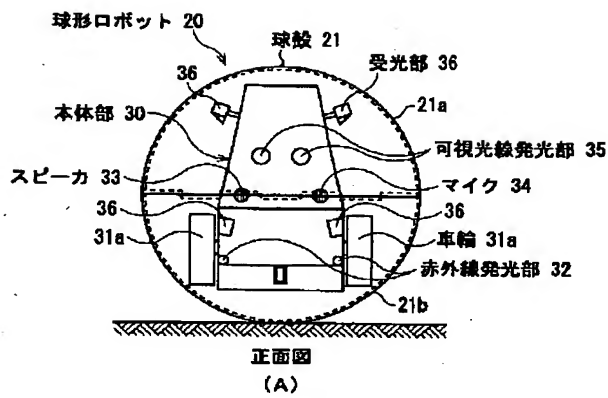
【図 8】従来の球体ロボットの一例を示すシステム図。

【図 9】従来の球体ロボットの動作例を示すシステム図。

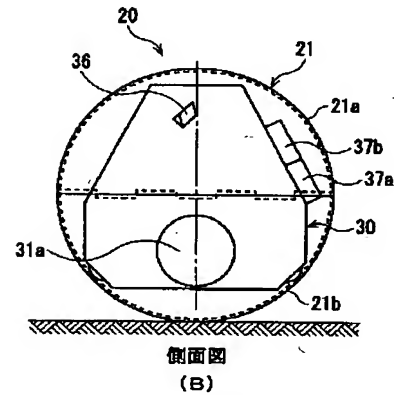
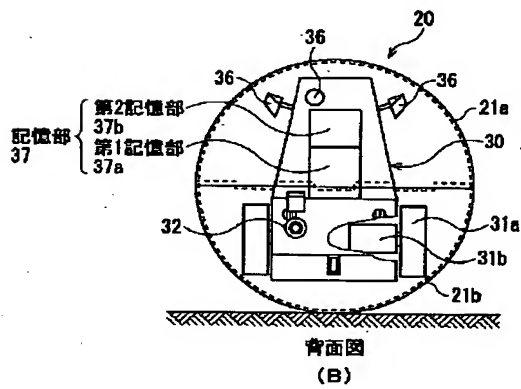
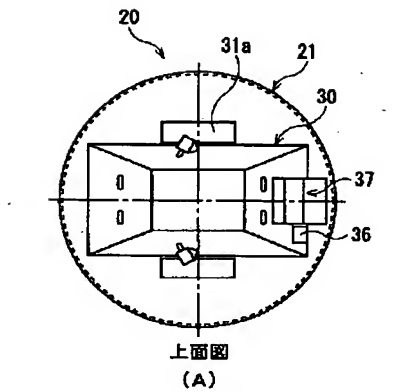
【符号の説明】

20・・・球体ロボット、21・・・球殻 30・・・本体部、30A・・・センサ部、30B・・・情報出力部、31・・・回転駆動部、32・・・赤外線発光部、33・・・スピーカ、34・・・マイク、35・・・可視光線発光部、36・・・受光部、37・・・記憶部、38・・・磁気センサ、201・・・インテリジェント制御部（制御部）。

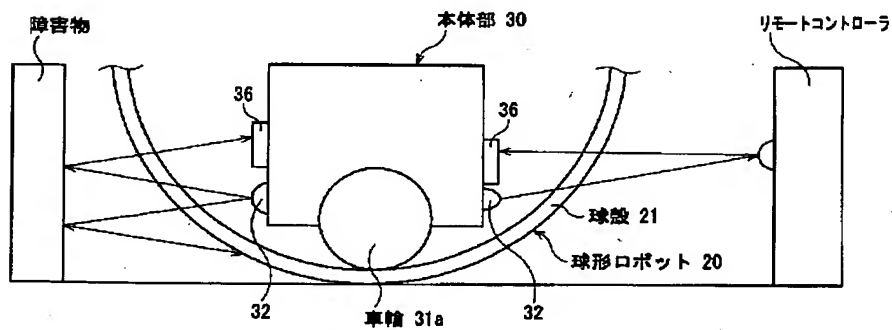
【図 1】



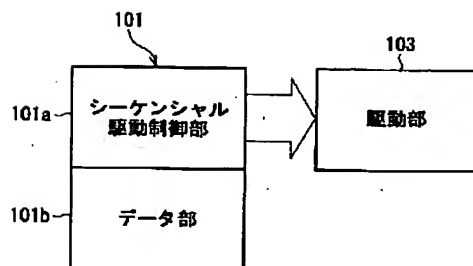
【図 2】



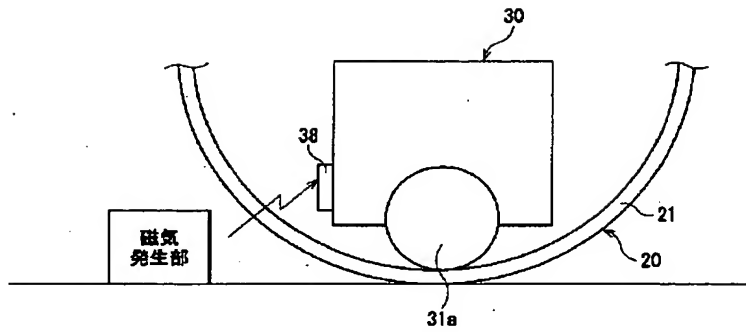
【図 3】



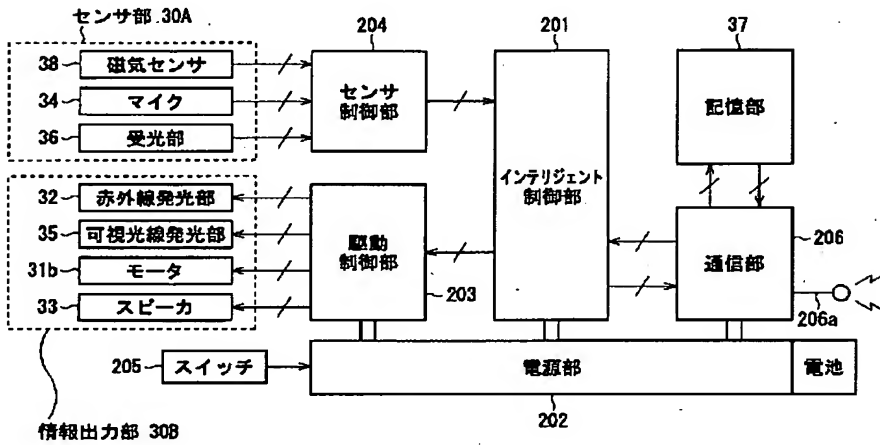
【図 9】



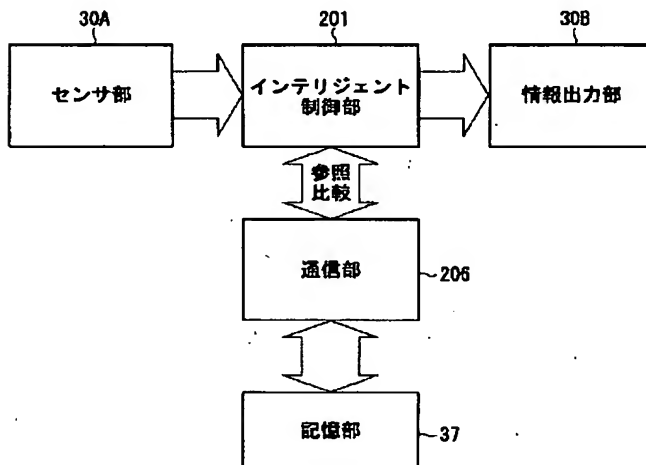
【図 4】



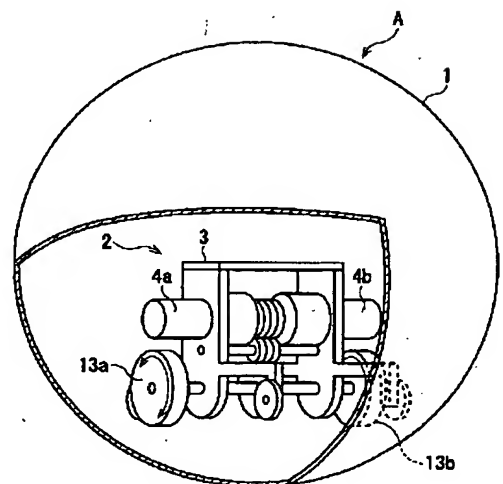
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

